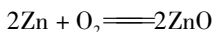


电化学设陷类型典型题例析

安徽省灵璧县黄湾中学 234213 华 振

一、“陷阱”就在离子运动中

例 1 据报道,美国正在研制的锌电池可能会取代目前广泛使用的铅蓄电池。锌电池具有容量大等诸多优点,其反应式为:



其原料为 Zn、电解液和空气。下面有关叙述正确的是()。

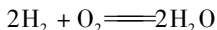
- A. Zn 为正极,空气进入负极反应
- B. 负极反应为:
 $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}$
- C. 放电时,电解液中的阳离子向负极移动
- D. 正极发生氧化反应

解析 本题的“陷阱”就在选项 C 上。有些学生由于对基础知识掌握的不够扎实,仅凭想象认为阳离子带正电荷会向负极移动,因而误选 C。然而事实上,在原电池放电的过程中,阳离子向正极运动,阴离子向负极运动;在电解反应的放电过程中,阳离子才向阴极运动,阴离子向阳极运动。

故应选 B。

二、“陷阱”就在电解液中

例 2 航天技术上使用的氢氧燃料电池具有高能、轻便和不污染环境等优点。放电时电池总反应可表示为:



它有酸式和碱式两种,其碱式的电解液是碱,放电时正极反应可表示为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$,则负极反应是_____。

解析 负极反应常会被误成 $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{H}^+$ 。本题的“陷阱”在于电解质溶液是碱性的,不能硬套 H_2 失去电子变成 H^+ 这一结论,因为在碱性条件下,生成的 H^+ 必须要与 OH^- 作用生成 H_2O ,所以正确的答案是: $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 4\text{H}_2\text{O}$ 。

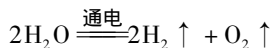
三、“陷阱”就在电极材料中

例 3 25℃ 时,将两个铜电极插入一定量的硫酸钠饱和溶液中进行电解。通电一段时间后,

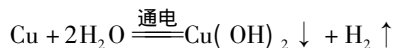
阴极产生 a mol 气体,同时有 x g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 晶体析出。若温度不变,剩余溶液中溶质的质量分数为()。

- A. $\frac{x}{x+18a} \times 100\%$
- B. $\frac{x}{x+36a} \times 100\%$
- C. $\frac{71x}{161(x+36a)} \times 100\%$
- D. $\frac{71x}{161(x+18a)} \times 100\%$

解析 解题时易被当成惰性电极,结果是电解水,根据



产生 a mol H_2 ,即电解了 a mol H_2O ,导致误选 D。由于题中的电极材料是铜,电解的总反应式是



显然产生 a mol H_2 是减少了 $2a$ mol H_2O ,故应选 C。

四、“陷阱”就在离子反应中

例 4 在水中加入等物质的量的 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- ,该溶液在惰性材料作电极的电解槽中,通电片刻,则氧化产物与还原产物的质量之比为()。

- A. 35.5:108
- B. 16:207
- C. 8:1
- D. 108:35.5

解析 易入“陷阱”误认为阴极上 Ag^+ 放电析出 Ag,阳极上 Cl^- 放电析出 Cl_2 ,从而错选 A。

只要稍加分析就不难看出,将等物质的量的 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 放入水中, Ag^+ 与 Cl^- 反应会生成不溶的 AgCl , Pb^{2+} 与 SO_4^{2-} 反应会生成微溶的 PbSO_4 ,结果得到的是 NaNO_3 溶液,用惰性电极电解的产物是 H_2 和 O_2 。

故应选 C。

五、“陷阱”就在物质的量中

例 5 用铂作电极,电解 1 L 含有 0.4 mol ▶

特值在化学问题中的应用

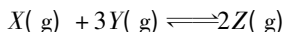
江苏省江阴市青阳中学 214400 陈 静

化学问题往往由多元对象、多个变化的复杂体系构成,若通过对题目因素的深入分析、综合考察,选取或赋予某个特殊值作为过程的参照量,将由此得到的结论再与题示实际相比较,有助于从错综复杂的关系中理出思路,快速判断求解。

一、理想值

当反应物的量恰好符合化学反应的计量数关系,求出过程与此相对应的量称为理想值。理想值的意义简明、直观,以此为参照,可化繁为简,化隐为显。

例 1 在一定条件下,可逆反应



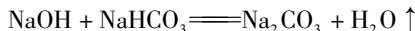
达到平衡时,测得 Y 的转化率为 37.5%, X 的转化率为 25%,则反应开始时充入容器中的 X 和 Y 的物质的量之比是()。

A. 1:2 B. 1:3 C. 1:4 D. 1:5

解析 当 X 和 Y 的物质的量之比符合反应计量数即 1:3 时, X 和 Y 的转化率相等,而实际 Y 的转化率大于 X,表明 X 相对过量,考察选项,答案选 A。

例 2 18.4 g NaOH 和 NaHCO₃ 的固体混合物,在密闭容器中加热到约 250℃,经充分反应后排出气体、冷却,称得剩余固体质量为 16.6 g,试计算原混合物中 NaOH 的质量分数。

解析 NaOH 与 NaHCO₃ 反应为:



当 $n(\text{NaOH}) : n(\text{NaHCO}_3) = 1 : 1$ 时, NaOH 和 NaHCO₃ 恰好完全反应,此时求得反应后固体失重为: $18.4 \text{ g} \times \frac{18}{40+84} = 2.67 \text{ g}$, 而实际失重为: 18.4 g

►的 CuSO₄ 和 0.2 mol NaCl 的水溶液。电解一段时间后,在一个电极上得到 0.3 mol Cu,另一电极上产生的气体在标准状况下的体积是()。

A. 4.48 L B. 5.6 L
C. 6.72 L D. 13.44 L

解析 解题时如忽视 CuSO₄ 和 NaCl 的量就会陷入“陷阱”,会误认为得 0.3 mol 的 Cu,根据电荷相等会产生 0.3 mol 的 Cl₂,从而错选 C。

若对量进行分析,0.4 mol CuSO₄ 析出 0.3 mol Cu 是可行的,但 0.2 mol NaCl 只能析出 0.1 mol Cl₂,所以阳极上析出的是 Cl₂ 和 O₂ 的混合气体,易算出 O₂ 是 0.1 mol,共有气体 0.2 mol。

故应选 A。

六、“陷阱”就在电极反应式中

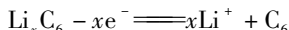
例 6 (2016 四川卷) 某电动汽车配载一种可充电的锂离子电池,放电时电池总反应为:



下列关于该电池的说法不正确的是()。

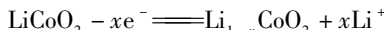
A. 放电时, Li⁺ 在电解质中由负极向正极迁

B. 放电时, 负极的电极反应式为



C. 充电时, 若转移 1 mol e⁻, 石墨(C₆) 电极将增重 7x g

D. 充电时, 阳极的电极反应式为



解析 有些学生在解题时因对电极反应式把握不准,很容易错选 B 或 D。

电池放电时, 阳离子由负极移向正极, 则选项 A 正确, 不符合题干要求; 由放电时的总反应看出 Li_xC₆ 在负极发生失电子的氧化反应, 则选项 B 正确, 不符合题干要求; 充电反应是放电反应的逆反应, 充电时阳极发生失电子的氧化反应: LiCoO₂ - xe⁻ = Li_{1-x}CoO₂ + xLi⁺, 则选项 D 正确, 不符合题干要求; 充电时, 阴极发生得电子的还原反应: C₆ + xe⁻ + xLi⁺ = Li_xC₆, 当转移 1 mol 电子时, 阴极(C₆ 电极) 析出 1 mol Li, 增重 7 g, 则选项 C 错误, 符合题干要求。

故应选 C。

移

(收稿日期: 2017-11-22)